

FILTER MEMBER OF AIR PURIFYING APPARATUS

Patent Number: JP10165731
Publication date: 1998-06-23
Inventor(s): HANADA EIICHIRO; KOBAYASHI MAKOTO; TAKAOKA KAZUCHIYO
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP.; MITSUBISHI PAPER MILLS LTD
Requested Patent: JP10165731
Application Number: JP19960329723 19961210
Priority Number(s):
IPC Classification: B01D39/14; A61L9/16; B01D39/16; F24F7/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a filter having high deodorization function by producing a filter member by sandwiching activated carbon and a binder between sheets of ventilative nonwoven fabric, specifying the particle size and the sealed amount of the activated carbon, and using thermoplastic fibers selected from polyester fibers and rayon fibers for the ventilative nonwoven fabric.

SOLUTION: A filter member is produced by sandwiching activated carbon 2 and a binder 3 between sheets 1a, 1b of ventilative nonwoven fabric. In this case, the particle size of the activated carbon is set to be 20-80 mesh and the sealed amount is set within a range of 80-200g/m² so as to have the pressure loss of Δp 0.3-4mm at 5cm³/cm²/sec airflow quantity and 30-50 pts.wt. of the binder is added to 100 pts.wt. of activated carbon. The nonwoven fabric 1a, 1b are made of thermoplastic fibers selected from polyester fibers and rayon fibers and the specific gravity is set to be within a range of 0.02-0.1g/cm³. Granular matter of, for example, ethylene-vinyl acetate type resin with 40-50 mesh particle size is used as the binder 3 and made to have point adhesion to the activated carbon 2.

.....
Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-165731

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 1 D 39/14

B 0 1 D 39/14

M

A 6 1 L 9/16

A 6 1 L 9/16

F

B 0 1 D 39/16

B 0 1 D 39/16

A

F 2 4 F 7/00

F 2 4 F 7/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-329723

(22) 出願日

平成8年(1996)12月10日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(71) 出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 花田 英一郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 小林 誠

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外3名)

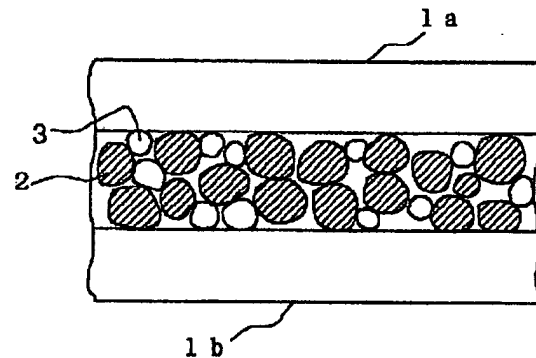
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄機のフィルター部材

(57) 【要約】

【課題】 圧力損失が低く、脱臭性能がよい空気清浄機のフィルターを得る。

【解決手段】 フィルター部材は、ポリエステル繊維、または、ビスコースレーヨン繊維、あるいは、ポリエステル繊維とビスコースレーヨン繊維からなる通気性の不織布1 a、1 bと活性炭の粒子の大きさが20~80メッシュの活性炭2とエチレン酢酸ビニール樹脂のバインダー3からなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通気性不織布の間に活性炭とバインダーを挟んで形成したフィルター部材であって、圧力損失が $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ の風量のときに、 $0.3\sim 4\text{ mmAq}$ となるように、前記活性炭の粒子の大きさを $20\sim 80$ メッシュ、封入量を $80\sim 200\text{ g/m}^2$ 、該活性炭 100 重量部に対してバインダー $30\sim 50$ 重量部とし、前記通気性不織布はポリエステル繊維、レイヨン繊維から選ばれる熱可塑性繊維からなり、見かけ比重を $0.02\sim 0.1\text{ g/cm}^3$ としたことを特徴とする空気清浄機のフィルター部材。

【請求項2】 通気性不織布は繊維直径が $1\sim 10\text{ d}$ の、ポリエステル繊維とレーヨン繊維で構成したことを特徴とする請求項1記載の空気清浄機のフィルター部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、空気清浄機のフィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、活性炭を使用したフィルターは、通気性有するウレタンの多孔質基材上に、粒状或いは粉体状活性炭を接着させたものや、不織布に活性炭を塗りつけたり、活性炭素を含浸させたものにエレクトレットを張り合わせたものがあつた。また、ハニカム状の六角柱の部分の中にベレット状活性炭を詰めたもの、あるいは、波状の不織布と平面状の不織布を組み合わせてできる三角柱の部分に同じくベレット状活性炭を詰めたもの等があつた。また、特開昭61-119269では2枚の基材シート間に活性炭を挟み込んで、活性炭シートとする方法が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】フィルターろ過式の空気清浄機では、圧力損失が風量が $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ のときに、 $0.1\sim 10\text{ mmAq}$ のフィルターが一般に使用されているが、不織布に活性炭を塗りつけたり、活性炭を含浸させたものとエレクトレットを組合わせたフィルターでは圧力損失が 5 mmAq （風量 $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ ）のものもあるが、活性炭の量が約 50 g/m^2 と少ないため、脱臭寿命も短かかった。また、ウレタンを使用したものは高価であつた。また、ハニカム状の六角柱の部分の中にベレット状活性炭を詰めたフィルターは、空気の流れが乱れ、エレクトレットを併用した場合に空気の流れに障がえ、除塵性能が低下する問題があつた。一方、2枚のシート間に活性炭を挟み込んで、活性炭シートとしたものは、活性炭を $100\text{ g/m}^2\sim 150\text{ g/m}^2$ と多くすることができるものの、加工時の耐熱性や強度の問題があり、また、エレクトレットを組合わせたフィルターの圧力損失は 14 mmAq

（風量 $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ ）と高く、フィルターとして必要な通気性が得られないという問題があつた。

【0004】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、圧力損失が低く、脱臭性能がよい空気清浄機のフィルターを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる空気清浄機のフィルター部材は、通気性不織布の間に活性炭とバインダーを挟んで形成したフィルター部材であって、圧力損失が $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ の風量のときに、 $0.3\sim 4\text{ mmAq}$ となるように、前記活性炭の粒子の大きさを $20\sim 80$ メッシュ、封入量を $80\sim 200\text{ g/m}^2$ 、該活性炭 100 重量部に対してバインダー $30\sim 50$ 重量部とし、前記通気性不織布はポリエステル繊維、レイヨン繊維から選ばれる熱可塑性繊維からなり、見かけ比重を $0.02\sim 0.1\text{ g/cm}^3$ としたものである。

【0006】また、通気性不織布は繊維直径が $1\sim 10\text{ d}$ の、ポリエステル繊維とレーヨン繊維で構成したものである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について説明する。図1はフィルターの断面図である。図において、1a、1bは不織布、2は活性炭、3はバインダーである。不織布1a、1bは、ポリエステル繊維、または、ビスコースレーヨン繊維、あるいは、ポリエステル繊維とビスコースレーヨン繊維と混合したものを、乾式法によりウェブを形成した後に、熱可塑性のバインダーであるアクリルのラテックス中に含浸し強度を持たせたものである。

【0008】不織布1a、1bの繊維成分と熱可塑性のバインダーの重量比は、 $70:30$ であり、繊維の直径は $1\sim 10\text{ d}$ 、見かけ比重（密度）は $0.02\sim 0.1\text{ g/cm}^3$ が好ましい。この見かけ比重のときに、圧力損失は、風量が $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ で、 $0.02\sim 0.1\text{ mmAq}$ である。また、ウェブは加熱成形してもシート強度が保持できるパラレルウェブを主体としたものが好ましい。

【0009】活性炭2は $20\sim 80$ メッシュの添着活性炭で、封入量は $80\sim 200\text{ g/m}^2$ が好ましい。添着活性炭はリン酸等を浸み込ませ酸性とし、アンモニア等の脱臭効果を向上させたものである。活性炭の粒径は大きい方が圧力損失が低い、粒径が 10 メッシュ以下になると活性炭に割れが発生し、粒径が 100 メッシュ以上ではフィルター部材の形成時に活性炭が離脱し製作困難である。また、活性炭の封入量が多いほど脱臭性能がよいが、封入量が 400 g/m^2 では不織布間の接着強度が低下し、使用できない。

【0010】バインダー3は $40\sim 50$ メッシュの粒状

のエチレン酢酸ビニール樹脂で、粒状であるので活性炭と点接着し、活性炭の表面積が多く、脱臭性能が良い。また、活性炭とバインダーの混合割合は、活性炭100重量部に対して、バインダー30～50重量部としたものが好ましい。

【0011】この発明によるフィルター部材は、空気清浄機の電力容量と密接な関係があり、この関係について図2及び図3により説明する。これらは、この発明によるフィルター部材と、エレクトレットフィルターを重ねたものをブリーツ加工して得られる空気清浄機用フィルターの特性を示すものであり、図2はフィルター圧力損失に関する除塵性能及び脱臭性能の特性図、図3は風量 $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ を維持するためのファンの必要電力容量と圧力損失とを示す特性図である。図2に示すようにフィルターの除塵性能及び脱臭性能の特性はフィルターの圧力損失に左右され、除塵性能及び脱臭性能を良くしようとすると圧力損失が高くなる。一方、空気清浄機の風量は家庭用空気清浄機では、略 $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 必要であり、この風量を維持するために、図3に示すように圧力損失が高くなると空気清浄機のファン電力容量が増加する。そこで、この発明のフィルター部材を使用するのは、一般に家庭用の空気清浄機とし、ファン電力容量の最大は40Wとし、除塵性能が70%以上、脱臭性能が50%以上となるように設定した。すなわち、図2から、除塵性能が70%以上、脱臭性能が50%以上となるとききの圧力損失は0.5mmAqであり、図3からファンの電力容量が40Wとなるとききは圧力損失が10mmAqである。このフィルターのトータルの圧力損失0.5～10mmAqより、エレクトレットフィルターの圧力損失0.2～6mmAqを引いた0.3～4mmAqを、この発明のフィルター部材の圧力損失の範囲とした。

【0012】実施例

次に、実施例によりこの発明をさらに具体的に説明する。まず、不織布を、ポリエステル繊維（テロン、3d、38mm、50w%/6d、51mm、30w%）とビスコースレーヨン繊維（3d、51mm、20w%）とを混合し、乾式法により空气中でウェツプを形成し、次に、熱可塑性のバインダーであるアクリルのラテックス中に含浸し、繊維を接着して形成した。

【0013】次に、32～60メッシュの添着活性炭100重量部と50メッシュの熱可塑性バインダーであるエチレン酢酸ビニール樹脂粉体43重量部を予め混合し、混合粉体を作った。この混合粉体を不織布に140

g/m^2 となるように散布し、更にもう一枚の不織布を上からかぶせ、150℃の金属ロールで2回加熱加圧して、フィルタ部材である活性炭シートを形成した。

【0014】このようにして得られた実施例のフィルター部材の構成及び性能を表1に示す。

【0015】次に、実施例と比較するための比較例について説明する

【0016】比較例1、2、3

比較例1～3は不織布を変えた場合の例であり、比較例1は不織布をポリプロピレン繊維から乾式法により形成し、比較例2は不織布をポリエステル繊維から乾式法により形成し、活性炭及びバインダーは実施例と同様にして形成した。比較例3は不織布をポリエステル80W%、ナイロン20W%から湿式法により形成し、活性炭及びバインダーは実施例と同様にして形成したもので、従来例に示した基材シート間に活性炭を挟み込んで活性炭シートとしたものである。

【0017】比較例4、5

比較例4、5は活性炭の粒径を変えた場合であり、比較例4は活性炭の粒径が100～150メッシュ、比較例5は5～10メッシュであり、不織布、活性炭封入量及びバインダーは実施例と同様にして形成した。

【0018】比較例6、7

比較例6、7は活性炭の封入量を変えた場合であり、比較例6は活性炭の封入量が $20\text{ g}/\text{m}^2$ 、比較例7は活性炭の封入量が $400\text{ g}/\text{m}^2$ であり、不織布、活性炭の粒径及びバインダーは実施例と同様にして形成した。

【0019】比較例8、9

比較例8、9は活性炭に対するバインダーの混合割合を変えた場合であり、比較例8は活性炭100重量部に対してバインダーの封入量が20重量部、比較例9は活性炭100重量部に対してバインダーの封入量が100重量部であり、比較例8、9の活性炭の封入量は150重量部であり、不織布、活性炭の粒径及びバインダーの種類は実施例と同様にして形成した。

【0020】比較例10

比較例10は従来例で示したハニカム状の六角柱の部分にペレット状活性炭を封入したもので、活性炭の粒径は8～12メッシュ（直径5～10mm）、活性炭の封入量が $400\text{ g}/\text{m}^2$ である。

【0021】次に、実施例及び各比較例で得られたフィルター部材の比較を表1により説明する。

【0022】

【表1】

区 分		実施例	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8	比較例 9	比較例 10
不織布	繊維種類	ポリエステル 80% ビスコースレーヨン 20%	ポリエステル 100%	ポリエステル 100%	ポリエステル 80% ポリプロピレン 20%	ポリエステル 80% ビスコースレーヨン 20%	→	→	→	→	→	六角状にペレット状活性炭散
	製造方法	乾式	→	→	湿式	乾式	→	→	→	→	→	
	見かけ比重 (g/cm^3)	0.05	→	0.008	0.3	0.05	→	→	→	→	→	
活性炭	粒径(メッシュ)	32-60	→	→	→	100-150	5-10	32-60	→	→	→	8-12
	封入量 (g/m^2)	100	→	→	→	→	→	20	400	150	150	400
ハイ ソグ	種類	エレクトレット	→	→	→	→	→	→	→	→	→	×
	粒径(メッシュ)	50	→	→	→	→	→	→	→	→	→	×
ハイソグ割合(VS活性炭100重量部)		43								20	100	
圧力 損失 (mmAq)	不織布のみ	0.1			3.5			0.1				
	活性炭シート	0.6			8			0.3			1.5	0.2
(mmAq)とエレクトレット	活性炭シート	4.7			13			4.5			8.0	4.5
	除塵性能 (%)	95						91			85	70
脱臭性能 (%)		65						20			20	20
	結果	良好	破損	作成困難	フィルタとして不適	活性炭の剥離で脱臭使用不可	活性炭の剥離で脱臭使用不可	フィルタとして不適	活性炭の剥離で脱臭使用不可	活性炭の剥離で脱臭使用不可	フィルタとして不適	フィルタとして不適

【0023】除塵性能及び脱臭性能は30Wのシロツコファンと組み合わせ、除塵性能はたばこの煙粒子により測定し、脱臭性能はたばこの臭い中のアンモニア、酢酸、アセトアルデヒド成分の脱臭性能の平均として測定した。なお、フィルター部材はエレクトレットと張り合わせ、ブリーツ状の加工を施し、フィルターとして使用される場合が一般であるので、エレクトレット(3M製、40PF、圧力損失は $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ の時に、 4 mmAq)と張り合わせ、ブリーツ状の加工を施したものの性能も示した。

【0024】実施例は圧力損失が活性炭シートとして設定した風量 $5\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ のとき圧力損失 $0.3\sim 4\text{ mmAq}$ に対し、 0.6 mmAq であり、また、エレクトレットと組合わせたときの圧力損失は 4.7 mmAq であり良好な結果であった。また、除塵性能は95%、脱臭性能は65%と良好な結果であった。一方、比較例1は破損し、比較例2は作成困難であり、比較例3は、圧力損失が 8 mmAq と高く、また、不織布の見かけ比重は 0.3 g/cm^3 であり、実施例の 0.05 g/cm^3 の6倍であり、いずれの比較例もフィルタ部材としての要件を満たすことができず、比較例1～3の不織布はフィルタ部材に適していないものであり、実施例のポリエステル繊維とビスコースレーヨン繊維のウェブを熱可塑性のバインダー(ラテックス)で補強したものが優れていることを示している。

【0025】次に、活性炭の粒径を変えた場合の比較例4、5においては、活性炭の粒度が $100\sim 150$ メッシュと実施例より小さい比較例4では活性炭が剥離して、良好なフィルター活性炭シートができなかった。そ

して、活性炭の粒度が $5\sim 10$ メッシュと実施例より大きい比較例5では、活性炭シートの作成時に活性炭が割れ、活性炭シートに黒い汚れとなり、また、活性炭粉塵が舞い、製造時の環境が悪くなった。一方、活性炭粒径が $32\sim 60$ メッシュの実施例では、活性炭の剥離、割れもなく良好な活性炭シートを得ることができた。

【0026】次に、活性炭の封入量を変えた場合の比較例6、7においては、活性炭の封入量を 20 g/m^2 と実施例よりも少なくした比較例6では、脱臭効果の持続期間が短く使用に耐えなかった。そして、活性炭の封入量を 400 g/m^2 と実施例よりも多くした比較例7では、不織布間の接着強度が低下して活性炭シートの裁断辺から活性炭の剥離があり、使用できなかった。一方、活性炭封入量を 100 g/m^2 とした実施例では、脱臭効果の持続期間が長く、不織布間の接着強度も低下せず良好な活性炭シートを得ることができた。

【0027】次に、活性炭とバインダーの混合割合を変えた場合の比較例8、9においては、活性炭100重量部に対してバインダーの混合割合を20重量部と実施例よりも少なくした比較例8では、シート間の接着力が不足し、活性炭が剥離し使用できなかった。そして、活性炭の混合割合を100重量部と実施例よりも多くした比較例9では脱臭性能が20%と低く、フィルターとして不適であった。一方、バインダー混合割合を43重量部とした実施例では、活性炭の剥離もなく、脱臭性能も高く良好な活性炭シートを得ることができた。

【0028】次に、従来例のハニカム状の六角柱の部分にペレット状活性炭を封入した比較例10では、圧力損失が 0.2 mmAq と低いものの、除塵性能が70%、

脱臭性能が20%と低いものであった。

【0029】

【発明の効果】以上のように、この発明に係わるフィルター部材は、通気性不織布の間に活性炭とバインダーを挟んで形成したフィルター部材であって、圧力損失が $5 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ の風量のときに、 $0.3 \sim 4 \text{ mmAq}$ となるように、前記活性炭の粒子の大きさを $20 \sim 80$ メッシュ、封入量を $80 \sim 200 \text{ g/m}^2$ 、該活性炭100重量部に対してバインダー30～50重量部とし、前記通気性不織布はポリエステル繊維、レイヨン繊維から選ばれる熱可塑性繊維からなり、見かけ比重を $0.02 \sim 0.1 \text{ g/cm}^3$ としたので、圧力損失を低いものとすることができ、除塵性能及び脱臭性能が高いものとすることができる。

【0030】また、通気性不織布は繊維直径が $1 \sim 10 \text{ d}$ の、ポリエステル繊維とレーヨン繊維で構成したので、圧力損失を低いものとすることができ、除塵性能及び脱臭性能が高いものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態を示すフィルター部材の断面図である。

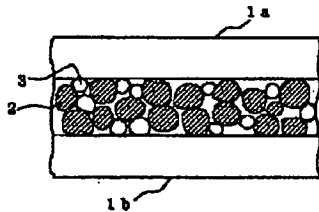
【図2】 フィルター圧力損失に関する除塵性能及び脱臭性能の特性図である。

【図3】 ファンの必要電力容量と圧力損失とを示す特性図である。

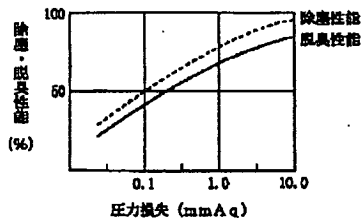
【符号の説明】

1a、1b 不織布、2 活性炭、3 バインダー。

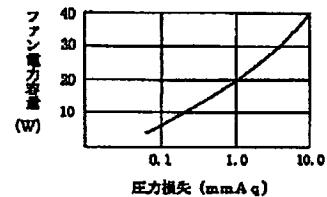
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 高岡 和千代

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号 三

菱製紙株式会社内